Lane Medical Library

Ueber den

feineren Bau der Milchdrüse.

Inaugural-Dissertation,

welche

mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität zu Breslau

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

am Mittwoch, den 14. Januar 1880, Mittags 12 Uhr

in der Aula Leopoldina

öffentlich vertheidigen wird

Carl Partsch

prakt. Arzt, Assistenzarzt der kgl. chirurgischen Klinik.

Opponenten:

Dr. med. ***E. Kabierske,***

prakt. Arzt, zweiter Lehrer am Provinzial-Hebammen-Institut.

Cand. phil. ***R. Kynast.***

BRESLAU.

Druck von Wilh. Gottl. Korn.

1880.

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn

Professor Dr. R. Heidenhain

Director des physiologischen Instituts der Universität Breslau, Ritter etc.

in tiefster Hochachtung

sowie

Seinem väterlichen Freunde

Herrn Dr. Eduard Kabierske

prakt. Arzt

in aufrichtiger Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Trotzdem die Histologie der Drüsen ein bevorzugtes Capitel der neueren mikroskopischen Forschung bildet, hat die Milchdrüse trotz ihres grossen physiologischen und medicinischen Interesses in neuerer Zeit wenig Bearbeiter gefunden. Was wir über ihren feineren Bau wissen, basirt im Wesentlichen auf Untersuchungen, welche fast vor einem Jahrzehnt angestellt wurden. Und gerade dieses letzte Jahrzehnt hat uns mit Hülfe einer verfeinerten mikroskopischen Technik so wesentlich neue Anschauungen über Drüsenbau und Drüsensecretion gebracht. Der Widerspruch, in welchem die bisher herrschende Theorie über die Milchsecretion mit diesen Anschauungen steht, das Dunkel, welches bei der vorgeschrittenen Kenntniss der Histologie anderer Drüsen über der der Milchdrüse liegt, veranlassten mich auf Anregung meines hochverehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. Heidenhain sie einem eingehenderen Studium zu unterwerfen. Ueber die Schwierigkeit der Beschaffung des Materials, die begreiflicherweise eine nicht geringe ist, hob mich die Güte des Herrn Prof. Heidenhain hinweg, der mir in liberalster Weise sowohl älteres gesammeltes, als frisches experimentelles Material zur Verfügung stellte. Dafür sowie für das warme Interesse, welches er dieser und meinen früheren Arbeiten im physiologischen Institute gewidmet hat, sage ich ihm an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank. Der Rahmen einer Dissertation ist zu eng, die mir zur Verfügung stehende Zeit war zu beschränkt, als dass ich diese Arbeit als nur einigermassen erschöpfend bezeichnen könnte; aber die wenigen sichern Thatsachen, die ich gefunden, halte ich der Mittheilung werth, weil sie einerseits zu weiteren Untersuchungen auffordern, andererseits unsere jetzige Anschauung über die Milchsecretion nicht unwesentlich modificiren.

Ueber die makroskopische Anatomie der Brustdrüse glaube ich hinweggehen zu dürfen, da sie ja ausführlich genug in den vorhandenen Lehrbüchern der Anatomie abgehandelt ist. Nur eine Angabe Zochers[1]) über die Form des Drüsenkörpers bei der Frau möchte ich nicht unerwähnt lassen, da sie chirurgisch nicht ohne Interesse ist. Nach ihm besitzt der Drüsenkörper selten eine runde, sondern meist eine dreizipflige Form; ein Zipfel der Drüse ist nach innen, einer nach aussen und unten gerichtet; der dritte und längste zieht nach der Achselhöhle hin und geht unmerklich, nur durch eine dünne Fettschicht getrennt, in die axillaren Lymphdrüsen über. Dadurch erklärt sich das leichte Uebergreifen einer bösartigen Neubildung der Brust auf die Achselhöhle.

Ueber die zur Milchdrüse tretenden Nerven muss ich etwas ausführlicher werden. Ihren Ursprung und Verlauf aufgedeckt zu haben, verdanken wir hauptsächlich Eckhard[2]). Er unterscheidet Haut- und Drüsennerven. Die Hautnerven der Brustdrüse des Weibes entstammen aus den n. cutanei pectorales anteriores e plexu bracchiali und den n. thoracici laterales des 2.—6. n. intercostalis und zwar ist gewöhnlich der Ast des 3. intercostalis am stärksten entwickelt. Die variablen Verbindungen dieses Zweiges mit dem n. cutan. bracchii intern. machen die im Arm auftretenden Schmerzen bei Erkrankungen der Brust leicht erklärlich. Die von Eckhard an den Brüsten Schwangerer präparirten Drüsennerven (ramiglandulares) kommen aus dem 4.—6. n. intercostalis; sie folgen dem Verlauf der ductus galactophori, ausser ihnen ziehen noch zur Drüse variable Nerven mit den Gefässen.

Anders gestaltet sich natürlich die Nervenversorgung bei den Thieren, bei welchen die Milchdrüse über die ganze ventrele Körperfläche sich erstreckt, oder in die Nähe der Leistenbeuge gerückt ist, bei welchen sich also nicht nur glandulae pectorales, sondern auch glandulae abdominales und inguinales (Longet) vorfinden. Während dann die ersteren noch mit Aesten der intercostales versorgt werden, beziehen die letzteren, die inguinales,

1) Zocher, Ein Beitrag zur Anatomie und Pathologie der weibl. Brust. Diss. inaug., Leipzig 1869, pag. 11.

2) Eckhard, Beiträge zur Anatomie und Physiologie, 1. Band. 1. Heft. Giessen 1855.

ihre Nerven aus dem Lumbalplexus. So bilden bei der Kuh nach Fürstenberg[1]) Zweige des n. ileohypogastricus und spermatic. extern. einen Stamm, der mit den vv. pudendae extern. zur Milchdrüse laufend sich hier in einen cutanen und einen glandularen Ast spaltet. Complicirter schildert Eckhard[2]) den Verlauf der Nerven bei der Ziege. Ich muss darauf etwas näher eingehen, weil die Differenz in den Angaben Eckhard's und Röhrig's über diesen Punkt nach Röhrig[3]) den Schlüssel bilden soll zu dem Widerspruch, in dem seine experimentellen Resultate zu den negativen Erfolgen der Untersuchungen Eckhards stehen. Nach Eckhard entstammen nur wenige Fädchen, welche die Haut und Milchgänge an der platten Fläche des Euters versorgen, dem hintern, den m. rectus abdominis versorgenden Aste des n. ileoinguinalis. Der Hauptnerv für die Drüse bleibt der innere Ast des n. spermaticus externus, der von der ihm anliegenden art. cruralis nach dem Durchtritt durch den Bauchring mit der art. pudenda externa zum Euter abbiegt. Dieser Nerv giebt einen Ast an die vasa pudenda externa, einen zur Drüsenhaut, und einen zur Muskulatur der Zitze, und mehrere rami glandulares an die ductus lactiferi.

Röhrig hat ausser diesen Aesten des n. spermaticus externus noch einen starken, mit den Gefässen verlaufenden und nur sie versorgenden Ast des spermaticus gefunden, den Eckhard übersehen haben soll. Ueber die Richtigkeit dieser Angabe habe ich kein Urtheil, da die von Herrn Prof. Heidenhain und mir angestellten Experimente nur an Hunden, Katzen und Kaninchen vorgenommen wurden. Bei diesen Thieren findet sich ein durch einen Hautschnitt in der Leistenbeuge leicht zugänglich zu machender Nerv, der sich nach unseren Untersuchungen für die Secretion der Milch nicht bedeutungslos erwies. Dieser Ast des n. spermaticus externus liegt der vena saphena auf und zieht mit der vena pudenda externa zu dem hintersten Abschnitt der Drüse, in der er sich verliert. Diese Partie der Drüse ist gewöhnlich am stärksten entwickelt. Welche Nerven die mehr nach vorn gelegenen Theile der Drüse versorgen, welches der Verlauf und die

1) Fürstenberg, die Milchdrüse d. Kuh. Leipzig, Engelmann 1868, pg. 114.

2) Eckhard, l. c.

3) Röhrig, experiment. Untersuchungen über die Physiologie der Milchabsonderung. Virch. Archiv, Bd. 67, pag. 119.

Endigung der Nerven in der Drüse selbst ist, ist von mir nicht untersucht worden. Auf die Beziehungen des erwähnten Nerven zur Secretion in der Milchdrüse werde ich weiter unten bei der ausführlichen Schilderung der Experimente näher eingehen.

Vorläufig wende ich mich nach diesen kurzen anatomischen Bemerkungen zur Schilderung des histologischen Baues der Brustdrüse und beginne mit dem der Mammilla. Untersucht wurden von mir nur Zitzen von Hunden, Kaninchen und Katzen. Bei diesen Thieren stellt die Mammilla einen $^1/_2$—1,5 cm grossen bindegewebigen, von den Elementen der Haut überzogenen Kegel dar, auf dessen Höhe die denselben durchziehenden Ausführungsgänge der Drüse münden. Der epidermoidale Mantel der Zitze wird nicht nur von der Hornschicht und dem rete Malpighi gebildet, sondern es finden sich auch mannigfach Haare und Talgdrüsen vor. Die Hauptmasse der Zitze bildet ein ziemlich lockeres, zellenreiches, von elastischen Fasern durchzogenes Bindegewebe. In ihm bemerkt man sehr zahlreich, besonders im Verlaufe der Gefässe die von Ehrlich[1]) beschriebenen Plasmazellen. Das Bindegewebe bildet das Stützgerüst für die die Zitze durchziehenden Ausführungsgänge der Drüse. Von einer Milchcisterne, wie sie Fürstenberg bei dem Euter der Kuh beschreibt, ist bei den von mir untersuchten Thieren keine Rede. Vielmehr bilden die Ausführungsgänge, deren ich stets vier in einer Zitze gefunden habe, dünnwandige, sehr dehnbare, im leeren Zustande deshalb stark gefaltete Schläuche; ihre Wand, die aus etwas strafferem Bindegewebe besteht und reichlich mit elastischen Fasern durchwebt ist, trägt ein sehr dichtes, einschichtiges Epithel, von niedrigen Cylinderzellen mit relativ grossem Kern. Das Lumen der Ausführungsgänge verjüngt sich gegen die Spitze der Mammilla zu; das Epithel geht hier allmählich in das der Haut über. Gegen die Basis zu jedoch bekommen die Gänge eine grössere Weite. Oefters sind sie ausgefüllt mit einem feinkörnigen, mit Karmin sich imbibirenden Gerinnsel, an dessen Peripherie einige wenige Fetttropfen kleben. Auffällig ist, dass fast bis an die Mündung die Ausführungsgänge von Drüsensubstanz begleitet werden. So findet man sie, an der Basis in grösserem, nach der Spitze zu in

1) Ehrlich, Beiträge zur Kenntniss der Anilinfärbungen und ihrer Verwendung in der mikroskopischen Technik. Arch. f. mikr. Anatom., Bd. 13, pg. 263.

geringerem Umfange umsponnen von einem Netzwerk, welches von den Querschnitten von Acinis gebildet wird, von ganz derselben Structur, mit ganz denselben zelligen Elementen, wie die, welche den eigentlichen Drüsenkörper zusammensetzen. Diese Fortsätze der Milchdrüse scheinen ihr Secret direct in die Ausführungsgänge zu ergiessen. Obgleich demnach Drüsensubstanz dieselben bis fast an ihre Mündung umlagert, so bleibt dieselbe jedoch auf einen bestimmten Umkreis um den Gang beschränkt; es bleibt deshalb noch hinreichend Raum für bindegewebige Scheidewände zwischen den einzelnen Gängen, sodass sich diese bequem makroskopisch am mikroskopischen Schnitt genau von einander abgrenzen lassen. Der strittigste Punkt in den Schilderungen des mikroskopischen Baues der Mammilla ist immer die Existenz und Anordnung der glatten Muskulatur gewesen. Dass die Zitze Muskelfasern enthalten muss, beweist ja der einfache Versuch, durch mechanische Reize dieselbe zur Erection zu bringen. Zweifelhaft können nur die Beziehungen derselben zu den Ausführungsgängen selbst sein. Gewichtige Autoritäten, Koelliker[1]) und Langer[2]), ebenso Eberth[3]) bestreiten die Anwesenheit derselben in der Wand der Ausführungsgänge ganz. Winkler[4]) und Kolessnikow[5]) fanden circulär angeordnete Muskelbündel um die gröberen Ausführungsgänge, — Winkler erklärt sie aber für inconstant, selbst bei demselben Individuum — Meckel giebt an, dass sie sich selbst in der Wand der feineren Verzweigungen der Milchgänge vorfinden. Nach Durchmusterung der von mir angefertigten Präparate, in denen mit Hülfe der verschiedenen Färbemittel, — Eosin, Pikrokarmin, Cochenilleroth — die Muskelfasern sich deutlich von dem Bindegewebe abheben, kann ich mich nur der Ansicht

— —

1) Koelliker, Mikrosk. Anatomie, Band II, 2. Hälfte. Leipzig, 1854, pag. 468.

2) Langer, Art. Milchdrüse, in Strickers Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere. Cap. 28, pag. 628.

3) Eberth, Zur Kenntniss der Verbreitung glatter Muskeln. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 12, pag 362.

4) Winkler, Beitrag zur Histologie und Nervenvertheilung in der Mamma. Archiv für Gynaekologie. Bd. 11, pag. 294.

5) Kolessnikow, Die Histologie der Milchdrüse der Kuh und die pathologisch-anatomischen Veränderungen derselben bei der Perlsucht. Virch. Archiv, Bd. 70, pag. 531.

von Winkler und Kolessnikow anschliessen. Ich habe nur um die gröberen Ausführungsgänge Züge glatter Muskulatur gesehen, die meistens circulär angeordnet waren, ohne dabei einen continuirlichen Muskelschlauch um den Gang zu bilden. Diese Muskelzüge lagen aber nicht in der Wand der Gänge selbst, sondern in dem sie umlagernden Bindegewebe und gingen vielfach in das Netz von Muskelfasern über, welches sich in dem subcutanen Bindegewebe der Mammilla ausspinnt. Faserzüge, welche von der Umgebung der Ausführungsgänge schräg aufwärts zu den Papillen der Cutis ziehen, durchkreuzen sich mit Zügen, welche ringsum die Gesammtheit der Gänge im Bindegewebe verlaufen. Während erstere nach der Basis der Mammilla zu ihre bedeutendste Entwickelung erfahren, sind letztere nahe der Mündung der Ausführungsgänge am stärksten entwickelt, und bilden hier einen ziemlich starken muskulösen Ring. Jene dienen der Erection der Warze, diese dem Verschlusse der Ausführungsgänge.

Wo, wie beim Hunde, Katze, Kaninchen, Meerschweinchen, Drüsensubstanz bis in die Mammilla mehr oder weniger stark heraufreicht, geht dieselbe an der Basis der Zitze sofort in die compacte Substanz des eigentlichen Drüsenkörpers über. Mit ihr verzweigen sich denn auch die gröberen Ausführungsgänge bald und lösen sich in die vielen Aeste der kleinern, für die einzelnen Lappen der Substanz bestimmten, Milchgänge auf. Anders gestaltet sich das Verhältniss bei der Milchdrüse des Weibes. Hier ziehen grosse Milchgänge, aus deren Lumen auf dem Querschnitt der frischen Drüse bei Druck mächtig die Milch hervorquillt, durch das stark entwickelte Bindegewebe, welches einerseits die Mammilla von der Drüsensubstanz trennt, andererseits sich so in die Substanz der Drüse selbst einschiebt, dass dieselbe nicht als compacter Körper, sondern aufgelöst in viele kleine Lappen erscheint. Gerade diese reiche Entfaltung dieses Bindegewebes macht das häufige Vorkommen phlegmonöser Entzündungen, der wahrscheinlich auf infectiösem Boden entspringenden Mastitiden und die wüsten Zerstörungen, welche dieselben anrichten, erklärlich. Haben die gröberen Milchgänge, welche in ihrer Structur nicht von der der Ausführungsgänge 1. Ordnung beim Hund etc. abweichen, aber keine Muskulatur besitzen, die einzelnen Drüsenlappen erreicht, so verzweigen sie sich in denselben in ganz derselben Weise, wie dies in der compacten Drüse der Thiere geschieht.

Betrachtet man mit blossem Auge einen mikroskopischen Schnitt durch den Milchdrüsenkörper, so bemerkt man, dass derselbe aus einzelnen Drüsenkörnern besteht, welche durch schmale Bindegewebszüge von einander abgetrennt sind. Den Bau der Drüsenkörner lehrt erst die mikroskopische Untersuchung. Hier löst sich der Schnitt auf in ein Netz, dessen Maschen meist rundliche oder ovale, eine bestimmte Grösse nicht überschreitende Hohlräume sind, dessen Fäden von dünnen bindegewebigen Zügen mit einem epithelialen Saume gebildet werden. Die Maschen sind die Querschnitte der Binnenräume der einzelnen Endbläschen, die Fäden die ihrer Wand sammt dem spärlichen Bindegewebe, durch welches sie von einander abgesondert sind. So hat denn der mikroskopische Querschnitt von der Milchdrüse ein ganz eigenartiges Aussehen, das ihn gegenüber dem anderer Drüsen charakterisirt.

Hie und da, meist einem Drüsenkorn entsprechend, findet sich auch ein Hohlraum von bedeutend grösserem Durchmesser; er ist als der Querschnitt eines kleinen Ausführungsganges anzusehen. Als solchen macht ihn, abgesehen von der Füllung mit einem körnigen, Fetttröpfchen einschliessenden Gerinnsel das höhere Epithel und die dickere bindegewebige Wand kenntlich. Das Epithel ist dasselbe, wie das oben beschriebene der Ausführungsgänge der Mammilla, körnig, niedrig cylindrisch, nur erscheinen hier die einzelnen Cylinder ein wenig niedriger wie in den groben Milchgängen. Die meisten Autoren geben an, dass die Grösse der Epithelien der Milchgänge nach den Endbläschen zu continuirlich abnehme. Ich kann diese Angabe nicht bestätigen und stimme in dieser Hinsicht auch mit Winkler überein, der auch nur von den Gängen 1. und 2. Ordnung ein etwas höheres Epithel beschreibt. Ob die von Kolessnikow beobachteten und abgebildeten runden „Ersatzzellen“ unter dem Epithel vorhanden sind, wage ich nicht zu entscheiden. Querschnitte allein geben darüber keinen zweifellosen Aufschluss und in Isolationspräparaten ist es mir nicht gelungen, das Epithel der feineren Milchgänge genau von dem eigentlichen Drüsenepithel zu unterscheiden. Denn offenbar gehen beide unmerklich in einander über. Es ist mir sogar nicht unwahrscheinlich — und diese Ansicht ist auch von Winkler schon ausgesprochen worden — dass sich das Epithel der Gänge ebenso wie das der Endbläschen an der Secretion betheiligt. Aller-

dings wage ich dies nur von dem Epithel der feineren, mitten in der Drüsensubstanz selbst verlaufenden Gängen zu behaupten. Ich habe wenigstens in diesen nicht selten Epithelien getroffen mit denselben Metamorphosen, wie ich sie weiter unten von dem Drüsenepithel beschreiben werde.

Die Wand der Gänge besteht aus einem dicht gefaserten, stark mit elastischen Fasern untermischten Bindegewebe, welches stets stärker entwickelt ist, als das zwischen den Endbläschen. Trotz grosser Mühe, die ich mir genommen, ist es mir doch nie gelungen, in der Wand glatte Muskelfasern zu finden, wie sie Henle und Meckel, und jüngst noch Kolessnikow beschreiben. Die Dehnbarkeit der Wandung dieser kleineren Gänge scheint auch eine geringere zu sein, als bei den Gängen 1. und 2. Ordnung, sei es dass das Bindegewebe ein strafferes ist, sei es dass die resistentere Umgebung den Grund dafür abgiebt. Niemals sieht man in diesen die Wand so in Falten gelegt, wie dies bei den grösseren Gängen der Fall, sondern stets erscheint der Querschnitt einfach oval, oder rund, glattwandig, nie sternförmig.

Gehen wir nun weiter zur Schilderung der Structur

der Endbläschen,

und beginnen mit der Wandung derselben, so begegnen wir auch bei der Milchdrüse demselben Streite unter den Autoren, wie er in betreff der Wandelemente bei anderen Drüsen, Speichel-, Thränendrüse u. s. w. besteht. Auch ich wage denselben nicht zu entscheiden. Sei es, dass man die Wand als eine homogene, structurlose Membren mit eingestreuten Kernen, sei es, dass man sie als ein Netz aus mehrfach sich verästelnden Zellen auffasst, sicherlich lassen sich bei Isolation in chroms. Ammon und chromsaurem Kali Zellen in der Wand nachweisen, welche den vielfach abgebildeten Korb- und Stützzellen ähneln. Im Profil sichelförmig, mit einer mittleren durch den Kern hervorgerufenen Erhebung, zeigen sie auf der Flächenansicht einen breiten Protoplasmaleib mit einem grossen Kern; das Plasma geht an der Peripherie in breite, stummelartige Fortsätze über, welche mit denen anderer Zellen in continuirlichem Zusammenhange stehen. So verflechten sich diese Zellen zu einer Membran, die auch auf dem Querschnitt von Präparaten, welche in Alcohol erhärtet sind, als eine helle, die epitheliale Auskleidung der Endbläschen wie ein Saum umgebende Linie hervortritt. Ein directer Zusammenhang mit den

Epithelien lässt sich jedoch nicht nachweisen. Ueberall lassen sich dieselben vollständig von der membrana propria isoliren.

Die einzelnen Endbläschen werden durch schmale Züge von Bindegewebe von einander getrennt, welche die Träger der Blut- und Lymphgefässe und der Nerven sind. Die Gefässe des Drüsenparenchyms verlaufen nach Langer[1]) nicht genau mit den Milchgängen, sondern die kleinen Drüsenläppchen nehmen ihre Gefässe allenthalben von der Peripherie her. Die Capillaren der kleinen Drüsenkörner bilden ein Netz dreier Dimensionen, in dessen rundliche oder eckige Maschen die Drüsenbläschen eingeschoben sind. Das Capillarnetz jedes Läppchens stellt ein Ganzes für sich dar und communicirt nur durch Arterie und Vene mit der Umgebung. Die Milchgänge haben ihre eigenen Gefässe. Sie sind umsponnen von einem ziemlich dichten feinen Netzwerk dünner, in länglichen Maschen zusammentretender Röhrchen.

Die zwischen den Blut-Capillaren und der membrana propria der Endbläschen verlaufenden Lymphgefässe sind von Coyne[2]) durch Injection mit $^1/_2$ % Silberlösung dargestellt worden.

Ueber die Nerven des Milchdrüsenparenchyms kann ich bei dem Mangel eigener Untersuchungen nur das kurz zusammenfassen, was Winkler[3]) in seiner ausführlichen Arbeit mitgetheilt hat. Weder auf Schnitten von der Drüse des Kaninchens noch bei directer Beobachtung der Drüse der Maus konnte Winkler irgend welche Beziehungen von Nerven zu dem Drüsenepithel wahrnehmen. Es finden sich nur Nervenverzweigungen, welche zu den Gefässen der Drüse oder den Muskeln der Milchgänge gehen. Demgemäss schliesst sich dieser Autor auch ganz der Auffassung Röhrig's an, dass nur durch die Vasomotoren von Seiten des Nervensystems ein Einfluss auf den Secretionsprocess in der Milchdrüse geübt werden kann.

Was nun das die Endbläschen scheidende Bindegewebe selbst anlangt, so enthält es nicht selten zahlreiche Lymphkörperchen. Besonders häufig fand ich dieselbe beim hochträchtigen Thiere. Neben diesen weissen Blutkörperchen begegnet man nicht selten,

1) Langer, Die Milchdrüse. Art. in Strickers Handbuch der Lehre von den Geweben der Menschen und Thiere. Cap. XXVIII. pag. 627 ssq.

2) Coyne, Centralblatt der med. Wissenschaften. 1875. S. 110.

3) Winkler, Beitrag zur Histologie und Nervenvertheilung in der Mamma. Archiv für Gynaekologie. Bd. XI. pag. 294.

und meist längs der Gefässe grösseren, körnigen, plasmatischen Gebilden, welche sich durch die charakteristische Färbung mit Dahlia als Plasmazellen ausweisen. Die Milchdrüse ist gerade anderen Drüsen gegenüber besonders reich an dieser Zellform. Ich glaube auf sie ganz besonders aufmerksam machen zu müssen, da sie leicht mit weissen Blutkörperchen verwechselt werden können und dann die Menge derselben leicht noch grösser erscheinen kann als sie wirklich ist. Ich vermuthe, dass von Winkler[1]) und Rauber[2]) diese Plasmazellen für Wanderzellen aufgefasst worden sind. Ihr sonstiges Vorkommen aber widerstreitet dieser Deutung, lässt sie vielmehr als Bindegewebszellen erscheinen. Erwähnenswerth erscheint mir noch, dass ich diese Zellen nicht nur in Alkoholpräparaten, sondern auch in solchen deutlich gefunden habe, welche nach Erhärtung in Lösungen chromsaurer Salze in Alkohol übertragen worden waren Sie färbten sich auch in diesen Präparaten mit Dahlia in der ganz charakteristischen Weise. Nur nahmen auch die anderen zelligen Gebilde eine intensivere Färbung an, als sie das in Alkoholschnitten zu thun pflegen

Ehe ich zur Schilderung des Drüsenepithels übergehe, des Elementes, welchem ich die meiste Berücksichtigung geschenkt habe, will ich noch einige Worte über die von mir eingeschlagenen Untersuchungsmethoden vorausschicken. Als Erhärtungsflüssigkeiten wurden neben Alkohol, Osmiumsäure, Lösungen chromsaurer Salze oder Müller'sche Flüssigkeit mit folgender Alkoholeinwirkung, concentrirte wässrige Pikrinsäurelösungen angewendet, letztere nur um Totalfärbung in ammoniakalischer Karminlösung zu bewirken. Als Färbemittel diente meistens die von Apotheker Maschke hierselbst gefertigte Pikrokarminlösung; neben ihr wurden Alaunkarmin, Anilinfarben, Tripelfärbung von Eosin, Pikrinsäure und Haematoxylin, Bismarckbraun benutzt, ohne dass ich jedoch von einem derselben einen besonderen Vorzug vor den andern rühmen könnte. Die besten Isolationspräparate erhielt ich durch Maceration in Lösungen von chromsaurem Kali und Müller'scher Flüssigkeit, denen ich bei der Milchdrüse vor den Lösungen des chromsauren Ammons den Vorzug geben muss. Empfehlenswerth sind noch die 33 % Kalilauge und verdünnte Salpetersäure mit folgender Glycerinbehandlung.

1) Winkler, l. c.

2) Rauber, Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. V. Jahrgang 1878. pag. 30.

Das Drüsenepithel

hat ein ganz verschiedenes Aussehen, je nachdem man die Drüse eines hochträchtigen, oder eines säugenden Thieres, eine wenig oder eine stark secernirende Drüse vor Augen hat. Dass dieser Umstand nicht immer von den Autoren genügend berücksichtigt worden ist, scheint mir der Grund dafür zu sein, dass über die wohl am leichtesten zu bestimmende Eigenschaft des Epithels, über seine Höhe, die Ansichten der Autoren auseinandergehen. Während z. B. Reinhard[1]) das Epithel als ein „dichtes, polyedrisches, plattes", Langer[2]) als ein „kleines, polyedrisches" beschreibt, sieht Kehrer[3]) dasselbe für „kurz prismatisch", Kolessnikow[4]) für „cylindrisch, kubisch" an.

Bei allen von mir untersuchten Thieren war das Epithel einschichtig, wie auch von den meisten Autoren angegeben wird. Nur Kolessnikow beschreibt in der Milchdrüse der Kuh Acini mit mehrschichtigem Epithel von polygonaler Form, dessen innere Schichten grössere und Fetttropfen enthaltende Zellen bergen soll, während unter ihnen noch ein oder zwei Schichten runder Subepithelialzellen liegen sollen. Ich kann diese Schilderung, nachdem ich neuerdings noch besonders zur Klarstellung dieser Angabe die Milchdrüse der Kuh untersucht habe, nicht unterschreiben, sondern muss behaupten, dass auch bei der Kuh das Epithel der Drüsenbläschen durchweg ein einschichtiges ist. Die von Kolessnikow vorgetragene Ansicht scheint auf einer unrichtigen Deutung jener Partieen des mikroskopischen Schnittes zu beruhen, in welchen die Drüsenalveolen nicht in ihrem grössten, sondern in einem anderen Durchmesser getroffen worden sind, so dass man dann eine mehr weniger umfassende Flächenansicht der Alveolenwand erhält. Da Kolessnikow nirgends auf diese in den mikroskopischen Schnitten nicht selten vorkommenden Partieen Bezug nimmt, scheint mir die Auffassung nahe zu liegen, dass sich auf solche Bilder die

1) Reinhard, Ueber die Entstehung der Körnchenzellen. Virch. Arch. Bd. I. pag. 20.

2) Langer, l. c.

3) Kehrer, Zur Morphologie des Milchkaseins. Arch. f. Gynaekologie. Bd. 2 pag. 1.

4) Kolessnikow, l. c.

Alveolen mit mehrschichtigem Epithel zurückführen lassen, zumal Kolessnikow ausdrücklich hervorhebt, dass dann, wie es nach meiner Ansicht nothwendig der Fall sein muss, die innere Zellschicht grössere Zellen enthalten soll, als die äussere; wird sie ja doch beim Schnitt auch mehr von der Fläche getroffen als letztere.

Wenden wir uns nun zur näheren Betrachtung des Epithels zunächst beim hochträchtigen Thier. Hier erscheint in den meisten Alveolen die Epithelauskleidung als ein schmaler, dicht der Wand aufliegender Saum, gebildet aus niedrigen, schwer von einander sich abgrenzenden Zellen. Die starke Körnung des nur spärlich den Zellkern umkleidenden Plasmas, seine Färbung mit den den Kern nur wenig stärker tingirenden Färbemitteln, erschweren die Sonderung der einzelnen Elemente von einander. Während so die Grenzen zwischen den einzelnen Zellen schwer zu finden sind, ist die Contour der Zellen nach dem Lumen der Alveole zu scharf. Unter dem schmalen Epithelsaum, nach dessen Aussehen man das Epithel der Drüse unschwer für platt erklären könnte, habe ich nirgends „kleine, runde Subepithelialzellen" finden können. Manchmal schien mir höchstens ein Kern der Korbzellen der Alveolenwand etwas mehr zwischen die Basen der Epithelzellen zu prominiren.

An den Stellen, wo man den annähernd kugelförmigen Acinus nicht in seinem Aequator, sondern in einem kleineren Breitenkreise getroffen hat, erhält man eine Flächenansicht von der Wand des abgeschnittenen Segmentes, und zwar eine desto vollkommenere, je näher man dem Pole des Acinus geschnitten hat. Diese Ansicht von der Fläche bietet eine willkommene Ergänzung für die oben beschriebene Querschnittsansicht. Hier sieht man deutlich, dass die Epithelien eine polygonale Form haben, hier hebt sich der meist eckig verzogene, in der Mitte der Zelle gelegene Kern mit seinen 2 oder 3 Kernkörperchen deutlicher von dem Zellleibe ab; vor allem aber sieht man, was Einem in der Profilansicht ganz entgeht, helle, zwischen den Epithelien verlaufende, schmale Linien, welche der Ausdruck einer die Epithelien verbindenden Kittsubstanz zu sein scheinen. Endlich fällt bei näherer Betrachtung noch auf, dass sich im Plasma neben dem Kern helle, kreisrunde Stellen bemerkbar machen. Sie nehmen bei verschiedener Einstellung des Präparates keinen Glanz an, sondern bleiben gleichmässig hell.

Sie sind fast stets kreisrund und wechseln nur in ihrem Durchmesser. Meistens sind sie von der Grösse eines weissen Blutkörperchens. Doch findet man auch bedeutend kleinere, die dann gewöhnlich zu zweien in dem Plasma der Zelle auftreten. Es ist mir nie gelungen, diese Stellen zu färben. Trotz Anwendung der meisten Färbemethoden blieben diese Stellen immer hell und gleichmässig durchsichtig. Allerdings gaben mir die hier wohl Ausschlag gebenden Methoden der Färbung des Fettes mit Cyanin, Osmium, Chlorgold, Carmincin nicht brauchbare Bilder. Besonders muss ich hervorheben, dass mir die Osmiumsäure sowohl in starken (1—2 %) als in schwachen (0,05 bis 0,1 %) Lösungen wenig deutliche Bilder geliefert hat. Die Zellen selbst zeigten sich geschrumpft, die Kerne waren schlecht zu erkennen. Nur das Fett der Alveole war intensiv schwarz.

War ich so durch Betrachtung der Flächenschnitte auf diese vacuolenartigen Gebilde aufmerksam geworden, so gelang es mir sie auch hier und da bei genauer Durchsicht des Präparates auf der Profilansicht der Epithelien zu finden. Hier nehmen sie stets die nach dem Hohlraum des Endbläschens zugewandte Partie der Zelle ein und sitzen derselben mehr weniger fest, umschlossen von feinen Fortsätzen des Zellleibes, auf.

Auf die Deutung dieser Gebilde komme ich weiter unten noch zurück.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf den Hohlraum des Endbläschens, so sehen wir, dass derselbe am hochträchtigen Thier meistens mit einem feinkörnigen Gerinnsel ausgefüllt ist, das wohl zum grössten Theil aus Kasein besteht. Es nimmt bei Karminfärbung einen schwachen rosa Ton an. Meistens jedoch ist es stark fettglänzend, wegen der zahlreich von ihm eingeschlossenen Milchkügelchen. Diese markiren sich als gelblich glänzende, von einer zarten Membran umhüllte Kugeln. Zellkerne, wie sie Kehrer zahlreich in dem Gerinnsel gesehen hat, habe ich nicht finden können.

Ganz besonders muss ich betonen, dass es mir nicht gelungen ist, in den Alveolen unzweifelhafte Colostrumkörperchen nachzuweisen. Allerdings findet man hie und da in den Hohlräumen der Endbläschen stärk gekörnte, einen grossen Zellkern besitzende, manchmal etwas gelblich glänzende Zellen. Sie bleiben aber in ihrer Grösse stets hinter der der Colostrumkörperchen zurück,

indem sie selten den Durchmesser eines Lymphkörperchens überschreiten. Ausserdem enthalten sie nie so viel feinkörniges Fett wie diese, sondern sind immer sehr albuminatreich, weshalb sie sich auch mit Karmin immer diffus färben.

Leider stand mir von hochträchtigen Thieren nur gehärtetes Material zur Verfügung, so dass ich nicht im Stande bin, dieser Schilderung des Verhaltens der Milchdrüse die durch Isolation frischer Drüsen gewonnene Anschauung ergänzend beizufügen. Nachdem ich aber in anderen Fällen gesehen, wie wenig die Befunde an sorgfältig gehärteten und frischen Drüsen differiren, so glaube ich auch, dass in diesem Falle sich meine Schilderung nicht allzusehr von der Wirklichkeit entfernen wird.

Wenn wir nun dem gegenüber ein Präparat einer Milchdrüse eines mehrere Tage schon säugenden Thieres betrachten, so fällt zunächst auf, dass der das Lumen des Drüsenendbläschens angrenzende Epithelsaum etwas breiter geworden ist. Es hängt dies nicht allein von der Füllung des Alveolus mit körnig geronnenem Secret ab. Denn einerseits findet man auch beim hochträchtigen Thiere ganze Partieen nicht gefüllter Drüsenendbläschen mit ganz demselben Epithel besetzt als andere, in denen Secret gestaut hat; andererseits begegnet man auch in den Drüsen des säugenden Thieres Stellen, die nicht vollkommen von Secret entleert worden sind, ohne dass diese Stellen ein anderes Epithel aufwiesen. Vielmehr beruht die Verbreiterung des Epithelsaumes auf einer Zunahme der denselben zusammensetzenden Zellen. In ihnen markirt sich der runder gewordene Zellkern durch eine scharfe Randcontour deutlicher von dem Zellprotoplasma. Gelingt es schon dadurch besser, den Epithelsaum in seine Zell-Elemente zu zerlegen, so trägt dazu noch der Umstand bei, dass das Protoplasma der einzelnen Zellen sich mehr weniger convex gegen das Lumen des Alveolus verwölbt. Dadurch wird die Grenze des Epithelsaumes nach der Lichtung zu unregelmässig, sie verliert die Schärfe, welche sie beim hochträchtigen Thier aufwies.

Wiederum aber ist besonders hervorzuheben, dass das Plasma der Zelle keine Spur eines fettigen Zerfalls zeigt. Es ist gleichmässig körnig und färbt sich wegen seines Albumingehaltes in Karmin mehr weniger diffus. Dass hier keine fettige Metamorphose vorliegt, zeigt sich nicht nur an Präparaten, welche in Alkohol erhärtet sind, sondern ganz besonders auch bei Isolations-

präparaten frischer Drüsen. Hat man ein wenig von dem durch einen über die frische Drüse geführten Skalpelstrich gewonnenen Parenchymsaft stark mit 0,6 % ClNalösung oder Humor aqueus verdünnt, oder von einem frischen Doppelmesserschnitt das massenhaft aufliegende Fett durch tüchtiges Abspülen in indifferenten Flüssigkeiten entfernt, so sieht man, dass nur noch in den Hohlräumen der Endbläschen viel Fetttröpfchen sitzen; das Epithel erscheint im Ganzen frei davon. Das Protoplasma der Epithelien ist gleichmässig zart granulirt und birgt nur vereinzelt ein oder zwei grössere Fetttropfen, welche dann in dem schmaleren Theil der Zelle liegen, während den breiteren, meist etwas fein zerfaserten Basistheil der hellglänzende, scharf contourirte Kern einnimmt. Nirgends gewahrt man jene, zuerst den Kern umgebende, dann den ganzen Zellleib durchsetzende Anhäufung kleiner Fetttröpfchen, das bekannte Bild fettig degenerirender Zellen.

Behandelt man frische Zellen mit 1% Lösungen kohlensaurer Alkalien, so verwandelt sich durch Auflösung der Zellen bald das Präparat in einen gleichmässigen Brei, in dem nichts mehr zu erkennen ist. 1 % Essigsäure macht den Zellkern der Epithelien unter Quellung des Protoplasmas des Zellleibes ganz besonders deutlich. Starke Kalilauge conservirt die Zellen sehr gut; der Zellkern wird dabei ganz hell, der Zellinhalt dagegen dunkel granulirt.

Wie ich schon oben erwähnt habe, fällt bei Betrachtung eines mikroskopischen Drüsenschnittes in einzelnen Zellen ein, manchmal auch doppelt vorhandener heller, vacuolenartiger Raum auf, der meist die dem Lumen der Endblässchen zugewandte Partie der Drüsenepithelien einnimmt. Eine Andeutung desselben glaube ich auch hie und da an fettfreien frischen Zellen wahrgenommen zu haben. Es bleibt in der dem Kerntheil gegenüberliegenden Zellhälfte eine Stelle, fast so gross wie der Zellkern selbst, frei von den feinen Körnchen, welche das übrige Protoplasma des Zellleibes durchsetzen; nur ist diese helldurchscheinende Stelle von ihrer Umgebung nicht durch eine so scharfe Linie abgesetzt, wie es an erhärteten Präparaten der Fall ist, besonders auch bei Isolation in chromsauren Kali. Letztere Flüssigkeit — 1 vol einer concentrirten Lösung mit 2 vol Wasser gemischt — kann ich ganz besonders zu Isolationspräparaten empfehlen. Die je nach der Ansicht entweder polygonal oder kubisch,

manchmal fast cylindrisch aussehenden Zellen, in welchen keine Spur von Fett wahrzunehmen ist, zeigen dann ein sehr stark gekörntes, trübes Protoplasma, in welchem sich der helle Kern mit seinen 4—6 Kernkörperchen schön heraushebt. Wo sich die Zelle nach oben verschmälert, begegnet man nicht selten wieder diesen kreisrunden, ganz körnchenfreien Raum, dessen Umrisse so scharf sind, als wenn er mit einem Locheisen ausgeschlagen wäre. Manchmal bemerkt man sogar, wie diese Zellpartie sich mit mehr weniger Plasma von dem Zellleibe abzuschnüren beginnt und mit demselben nur noch durch einen schmalen Protoplasmafaden in Zusammenhang ist.

Zellen mit doppelten Kernen, die in Theilung begriffen sind, habe ich nie gefunden. Ebensowenig habe ich auch bei den besten Isolationen etwas von den von Kolessnikow beschriebenen runden Subepithelialzellen wahrnehmen können.

Die Angabe Rauber's[1]), dass bei säugenden Thieren die Lymphgefässe stark erweitert wären und von Lymphkörperchen strotzten, ausserdem im Stroma der Drüse Wanderzellen zahlreich aufträten, sogar die Endbläschen dicht erfüllten, kann ich nicht bestätigen. Ich habe das interstitielle Bindegewebe weder succulenter, noch zellreicher gefunden, als beim trächtigen Thier. In den Endbläschen bin ich allerdings hie und da, abgesehen von dem körnig geronnenen Inhalt, auf Zellkörper gestossen, die ich für Lymphkörperchen halten musste, weil ich für eine andere Erklärung ihrer Existenz keine Anhaltspunkte fand. Sie waren aber durchschnittlich etwas grösser, als weisse Blutkörperchen, färbten sich meist diffus mit Karmin, so dass in ihnen der Kern nur schwer zu sehen war, nahmen aber hin und wieder einen eigenthümlichen fetten gelblichen Glanz an, ohne dass ich in ihnen Fettkörnchen wahrnehmen konnte. Ich habe diese Körper ganz vereinzelt gefunden, höchstens zu zweien in einem Endbläschen. Nie habe ich sie das Lumen derselben ausfüllen, noch sie durch den Epithelsaum durchwandern sehen. Ich werde mir erlauben noch weiter unten auf diesen Punkt noch einmal zurückzukommen.

Die bisher beschriebenen Veränderungen des Drüsenepithels beim säugenden Thier gegenüber dem des hochträchtigen Thieres

---

1) Rauber, Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. V. Jahrgang, 1878, pag. 30.

veranlassten uns zu untersuchen, wie sich das Drüsenepithel bei gesteigerter Secretionsthätigkeit verhalte.

Zu diesem Zwecke wurden einer Katze mehrere Tage nach dem Wurf, nachdem die Secretion der Milch ordentlich in Gang gekommen war, die Jungen mehrere Stunden hintereinander nur an die Zitzen einer Brust angelegt, so dass diese Brusthälfte vollständig abgesogen wurde und binnen kurzer Zeit bedeutend mehr Secret produciren musste, als die andersseitige Drüsenhälfte. Bekanntlich sind die bei diesen Thieren symmetrisch zur Mittellinie von der Brust bis zur Leistenbeuge in einem breiten Strange angeordneten Drüsen von einander durch eine bindegewebige Scheidewand vollkommen getrennt und dadurch von einander vollständig unabhängig. Bei der mikroskopischen Untersuchung einer auf die angedeutete Weise zur stärkeren Secretion angeregten Drüse zeigt sich ein auffälliger Unterschied der Drüsenepithelien gegenüber denen der anderseitigen Drüse. Während in letzterer die Epithelien ungefähr das Bild boten, wie es oben für die Drüse des säugenden Thieres geschildert worden ist, zeigten die Epithelien der stark abgesogenen Drüsen, nicht in allen, wohl aber in der Mehrzahl der Endbläschen eine merkliche Höhenzunahme. Nach der herrschenden Theorie des Secretionsprocesses in der Milchdrüse, wonach durch Zerfall der Epithelien das Material für das Secret geliefert wird, hätte man eine bedeutende Volumensverminderung erwarten sollen. Im Gegentheil waren die einzelnen Zellen mindestens um die Hälfte höher geworden, hatten in einzelnen Alveolen geradezu Cylinderzellenform angenommen. Daneben machte sich eine stärkere Körnung des Zellprotoplasmas und eine dadurch hervorgerufene Trübung desselben bemerkbar. Auch der Eiweissgehalt desselben schien sich vermehrt zu haben; wenigstens färbte sich das Plasma des Zellleibes intensiver, so dass der runde in seiner Grösse unverändert gebliebene Kern nicht mehr so deutlich vor dem Plasma des Zellleibes abstach. Endlich war die Contour der Zellen nach dem Lumen des Alveolus zu nicht mehr scharf, sondern aufgefasert, zerpinselt.

Die Lichtung des Alveolus war bald mit dem bekannten körnigen, die Reste der Milchkügelchen einschliessenden Gerinnsel gefüllt, bald leer. Der Füllungszustand war aber ohne Einfluss auf die Formation des Epithels.

So ermuthigend dieser Erfolg unserer Bemühung war, so war doch die Methode des ganzen Versuchs zu unvollkommen, zu wenig einer Verbesserung fähig, als dass wir daran denken konnten, mit ihrer Hülfe weiter zu arbeiten. Wir mussten versuchen, direct durch das Experiment, sei es durch Injection differenter Stoffe, sei es durch Reizung oder Durschneidung der zur Drüse tretenden Nerven einen Einfluss auf den Secretionsprocess auszuüben, um die an die physiologische Thätigkeit sich knüpfenden morphologischen Veränderungen der Drüse zu studiren. Diese Frage betreffend lagen zwei experimentelle Arbeiten vor, die eine von Eckhard, die Nerven der weiblichen Brustdrüse und ihr Einfluss auf die Milchsecretion (Beiträge zur Anatomie und Physiologie I. Band), die andere von Röhrig. Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Milchabsonderung, Virchow's Archiv Bd. 67, beide mit ganz entgegengesetzten Resultaten. Eckhard experimentirte an Ziegen und stellte seine Versuche in der Weise an, dass er mehrere Tage hindurch die gemolkene Milch qualitativ und quantitativ untersuchte, dann den n. spermaticus externus dort, wo er von der art. curalis zu der Perinaealgegend abbiegt, durchschnitt, einige Tage abwartete, um jede durch die Operation gesetzte Störung des Allgemeinbefindens ohne Einfluss zu lassen, und dann erst wieder mehrere Tage hindurch das durch Melken gewonnene Milchquantum bestimmte. Er fand, dass durch die Durchschneidung des Nerven weder die Qualität, noch die Quantität des Secretes der Milchdrüse verändert wurde, und kam deshalb zu dem Schluss, dass die Milchabsonderung weder quantitativ noch qualitativ von den in die Drüse gehenden cerebrospinalen Nerven beeinflusst würde.

Gerade zu dem entgegengesetzten Schluss kam Röhrig durch seine, allerdings in ganz anderer Weise angestellten Versuche. Um den störenden Einfluss der Retention etwa schon gebildeten Secretes durch die Muskulatur der Ausführungsgänge zu eliminiren, construirte Röhrig einen Milchaspirator, mit Hülfe dessen er die Milch aus der Cysterne der Zitze aussog. Durch Abzählen der ausfliessenden Tropfen konnte er genau die Quantität des in jedem Augenblick gelieferten Secretes bestimmen. Die Erklärung für den Widerspruch, in dem die Resultate Röhrigs mit denen Eckhards stehen, sucht Röhrig in dem Umstande, dass Eckhard einen von ihm gefundenen Nerven, einen mit den Gefässen

ziehenden Ast des n. spermaticus nicht gesehen hat. Nach Röhrig gestaltet sich die Verzweigung des n. spermaticus ext. soweit sie die Milchdrüse (Ziege) betrifft, etwa folgendermassen. Von den 3 Aesten, in welche sich der Nerv noch innerhalb der Beckenhöhle spaltet, geht einer zu den Bauchmuskeln, die beiden andern durch den Bauchring mit der art. cruralis und der pudenda externa zum Euter. Der eine dieser beiden Aesten giebt einen Zweig an die pudenda ext., einen an die Zitze, zwei kleinere an die Gänge der Drüse; der andere folgt dem Verlaufe der art. pudenda und verlässt dieselbe nicht. Gerade dieser ist nach Röhrig sehr bedeutungsvoll für den Secretionsprocess. Denn während die Durchschneidung des ram. papillaris nur ein Erschlaffen der Zitze, die Reizung des peripheren Stückes ein Hartwerden derselben bewirkt, ferner die Durchschneidung des ram. glandularis eine augenblickliche erhebliche Verlangsamung im Ausscheidungsprocesse, die Reizung des abgelösten Nervenstückes wesentliche Beschleunigung desselben bewirkt, setzt die Section jenes, entlang der art. u. v. pudenda laufenden ram. inferior eine äusserst beträchtliche, das zwanzigfache erreichende Vermehrung der Absonderungsgrösse; seine periphere Reizung bringt die Secretion zum Stillstand. Darnach wäre die Function der zur Drüse tretenden Nerven etwa folgende: die Drüse bekommt zunächst sensible Nerven, durch welche eventuell auch reflectorisch auf die nächsten Gruppen gewirkt werden kann, auf die motorischen Nerven der Drüse. Diese theilen sich in rein motorische für die Muskulatur der Zitze und der Wände der Ausführungsgänge und in vasomotorische. Letztere sind eigentlich allein nur von Belang für die Secretion; ihre Reizung resp. Durchschneidung bewirken durch Aenderung des Filtrationsdruckes jene bedeutenden Schwankungen in der Secretion, wie sie Röhrig beobachtet hat. Dass nun die Milchdrüse in ihrer Thätigkeit ganz von den vasomotorischen Nerven d. h. vom Blutdruck abhängig ist, suchte Röhrig noch dadurch zu beweisen, dass er die Beziehungen desselben zur Absonderungsgrösse untersuchte. Er steigerte den Blutdruck durch Injection von Strychnin. Mit der Curve des Blutdrucks stieg parallel auch die Menge des von der Drüse gelieferten Secretes, wenn die Nerven der Drüse sämmtlich durchschnitten waren. Die Secretion stockt erst, wenn die Verengerung der Arterien so weit gekommen ist, dass der Drüse das nöthige Ernährmaterial

fehlt. Weniger stark wie das Strychnin beschleunigten Digitalis und Coffein die Secretion. Desto mehr aber vermehrte Jaborandi die Secretmenge; während vor der Verabreichung dieses Präparates die Drüse nur alle 5 Minuten 3 Tropfen Secret producirte, flossen nach derselben 86–98 Tropfen ab. Andererseits wurde durch das den Blutdruck herabsetzende Chloralhydrat die Secretion sistirt, durch Bromkalium und Atropin herabgesetzt.

Diese geradezu glänzend zu nennenden Resultate der Versuche Röhrigs stehen in grellem Contrast zu den Misserfolgen Eckhards und man kann nicht leugnen, dass die von Röhrig[1]) in seiner Arbeit dafür gegebene Erklärung nicht ganz ausreicht, den Widerspruch einigermassen zu lösen. Abgesehen davon machten uns an anderen Drüsen gewonnene Anschauungen über den Secretionsprocess etwas skeptisch gegen den Glanz der Röhrig'schen Versuche.

Aber jedes aprioristische Bedenken, jede noch so scharfe Kritik der Versuchsprotokolle Röhrigs[2]) musste schweigen, wenn der Versuch seine Angaben bestätigte. Voll Hoffnungen begannen wir ihn, enttäuscht waren wir am Schluss desselben. Wir mochten unseren Thieren noch so viel Strychnin, noch so viel Pilocarpin injiciren, die Milchsecretion wurde nicht um einen Tropfen stärker.

So entschlossen wir uns denn, auf eigene Faust unser Glück zu versuchen, und auf irgend eine Weise die Secretion zu beeinflussen. Uns war es nicht darum zu thun, genau zu analysiren, in wieweit die Milchsecretion von Nerveneinfluss beherrscht werde, sondern lediglich darum, eine Methode zu finden, durch welche wir die Secretion merklich veränderten.

---

1) Die von Röhrig gemachten Einwände gegen die Versuche Eckhards wurden später von Eckhard in einer im 8. Bande der Beiträge zur Anatomie und Physiologie publicirten Arbeit widerlegt.

2) Röhrig schreibt in einem seiner Versuchsprotokolle l. c. pag. 129 „11 Uhr 10 Min. Zweite Reizung des peripheren Stammes durch 2 Minuten: Vor der Reizung alle 5 Minuten 1 Tropfen, während der Reizung in der 1. Minute ein Tropfen, in der 2. Minute 8 Tropfen. Unmittelbar nach beendeter Reizung in der 1. Minute 5 Tropfen, in der 2. Minute 2 Tropfen, in der 3. Minute kein Tropfen, sondern nur noch alle 5 Minuten 3, dann 2 Tropfen." Wo Röhrig diese letzten 5, resp. 10 Minuten hergenommen hat, weiss ich nicht. Denn bereits um 11 Uhr 15 Minuten geht der Versuch weiter mit einer neuen Reizung. Aehnliches findet sich mehrmals.

Wie schon oben erwähnt, zieht beim Hunde, bei der Katze und beim Kaninchen auf der vena pudenda verlaufend ein Ast des n. spermaticus externus zu dem hinteren meistens am stärksten entwickelten Abschnitt der Milchdrüse. Dieser Nerv kann sehr leicht durch einen in der Richtung des Oberschenkels verlaufenden Schnitt in der Leistenbeuge zu Gesicht gebracht werden, wenn man sich genau an die v. saphena und die in dieselbe einmündende v. pudenda ext. hält. Eine Reizung dieses Nerven am curarisirten Thier blieb ohne jeden Einfluss auf die Secretion der Drüse; auch seine Durchschneidung rief keine bemerkbare Reaction hervor. Wurde aber nach seiner Durchschneidung Curare oder Strychnin injicirt, so war jedesmal eine Steigerung der Secretion auf der Seite, auf welcher der Nerv durchschnitten war, bemerkbar; diese Steigerung war vorübergehend, konnte aber durch wiederholte Injection wieder hervorgerufen werden. Um einen Massstab für die Menge des gelieferten Secretes zu haben, bedienten wir uns einer, wenn auch recht unvollkommenen, für unseren Zweck aber vollständig ausreichenden Methode. Wir gingen dem störenden Einfluss der Musculatur der Zitze einfach dadurch aus dem Wege, dass wir sie durch einen tiefen Schnitt mit einer Cooper'schen Scheere abtrugen. Dadurch entstand eine Art Delle, in welche die Ausführungsgänge der Drüse ihr Secret ungehindert ergiessen konnten; zugleich hatten wir in dem Volumen dieser Delle ein Maass für die Secretmengen. Während sich diese Vertiefung z. B. in einem der Versuche auf der rechten intacten Seite nur einmal füllte, füllte sie sich bei wiederholten Curare- oder Strychnininjectionen auf der linken Seite, wo wir den Nerv durchschnitten hatten, zehnmal.

Ich muss jedoch bemerken, dass nicht bei allen Versuchen der Erfolg ein so eclatanter war. Insbesondere erfolgte bei Kaninchen die Reaction nie so prompt, als bei Hunden und Katzen. Und auch bei diesen schien die Länge der Zeit, welche sie ihre Jungen schon säugten, nicht ohne Belang zu sein für das Gelingen des Versuchs.

In einer Anzahl von Fällen aber konnten wir unzweifelhaft die Verstärkung der Secretion erzielen. Diese benutzten wir, um die zur gesteigerten Thätigkeit angeregte Drüse mit der weniger thätigen mikroskopisch zu vergleichen. Dabei zeigte sich, dass

zwischen beiden ein ganz ähnlicher Unterschied bestand, wie zwischen der abgesogenen und der nicht abgesogenen Drüse.

In der zur erhöhten Thätigkeit angeregten Drüse war das Epithel der Mehrzahl der Drüsenendbläschen fast um die Hälfte höher als in der normal secernirenden. Diese Vergrösserung resultirte wesentlich aus einer Vermehrung des Protoplasmas des Zellleibes, da der Kern in seiner Grösse ziemlich gleich geblieben war. Aber während er in den Epithelien der normal secernireden Drüse deutlich, scharf umgrenzt zu sehen war, liess er sich in der anderen nur mit Mühe erkennen, enthielt aber meistens ein lebhaft glänzendes Kernkörperchen. Das Protoplasma der Zellen war trübe und färbbar geworden, so dass auch die einzelnen Zellgrenzen mehr und mehr sich verwischten gegenüber den deutlichen Umrissen bei der normal thätigen Drüse. Ganz besonders aber fiel auf, dass die Contour der Epithelien nach dem Lumen des Acinus zu nicht mehr scharf, sondern zerfasert, mit feinen protoplasmatischen Fäden besetzt war. Wo der sonst diese Partie der Zelle einnehmende helle Fleck fehlte, sah man hörnerartig sich gegenüberstehende protoplasmatische Fortsätze der Zellen, Bilder die entfernt ähnlich waren den Becherzellen des Magenepithels, wenn der Schleimpfropf herausgefallen. Manchmal aber fehlten auch diese, scheinbar den hellen Fleck umgreifenden Fortsätze; und an ihrer Stelle sah man nur eine unregelmässig zerfaserte Contour. Ich gewann aus diesen Bildern eine Aufklärung über die mir anfangs sehr dunklen vacuolenartige Räume des Spitzentheils der Epithelzellen. Mir wurde aus diesen Bildern klar, dass sich diese Räume mit mehr weniger Protoplasma vom Zellenleibe abstossen, und es war mir gerade auch bei diesen Präparaten möglich, sie als intraalveolare Körper wiederzufinden. Wenigstens begegneten mir hier neben den schon oben erwähnten, die Grösse eines grossen Lymphkörperchens erreichenden Zellkörpern mit einem eigenthümlich fettig gelblichen Glanz, ohne dass eine ausgesprochene Anhäufung von Fettkörnchen vorhanden war, Elemente, welche einen, jenem vacuolenartigen Raum an Grösse und Aussehen gleichenden hellen Fleek einschlossen, umgeben von einem grösseren oder kleineren mattglänzenden, dabei aber mit Karmin sich imbibirenden Protoplasmasaume. Lagen diese Elemente nicht in der Mitte des Alveolus, sondern, was meist der Fall war, wandständig, so sah man öfters

dieselben noch mit einem kleinen protoplasmatischen Faden mit dem Epithel in Verbindung, oder falls sie sich schon ganz gelöst hatten, an den ihnen benachbarten Epithelien die Folgen des Ablösungsprocesses am deutlichsten ausgeprägt. Auffällig war mir an sonst wenig brauchbaren, durch Erhärtung mit Osmiumsäure gewonnenen Präparaten, dass die grossen schwarzen Fettkugeln meist entweder im Lumen des Alveolus oder in dem Spitzentheil der Epithelien, nie an der Basis derselben zu finden waren.

Was nun aus diesen Elementen wird, darüber habe ich keine Vermuthung; in der Milch habe ich sie nie wiedergefunden. Vielleicht lösen sie sich in dem Secret und bilden einen Theil des gelösten Albumins der Milch. Mit der Bildung der Milchkügelchen scheinen sie mir jedoch in Zusammenhang zu stehen. Wenigstens spricht dafür noch eine weiter unten bei der Besprechung des Involutionszustandes zu erwähnende Thatsache.

Vor Allem bewiesen uns aber die für die stark secernirende Drüse geschilderten Veränderungen der Epithelien – Vergrösserung, Vermehrung des Albumingehaltes, Formveränderungen — die Haltlosigkeit der bis jetzt herrschenden Anschauungen über den Secretionsprocess der Milchdrüse. Um mich nun auch zu überzeugen, in wie weit diese auch bei der Brustdrüse des Menschen unrichtig wären, untersuchte ich zwei Drüsen schwangerer Frauen[1]). Die eine war einer 14 Tage lang säugenden, dann an einer intercurrenten Krankheit verstorbenen Frau entnommen; die andere stammte von einem Mädchen, das einen Tag nach der Entbindung an Sepsis zu Grunde gegangen war. Leider hatte dieses letzte, interessante Präparat schon etwas durch Fäulniss gelitten.

Wie erwartet, fand sich auch in diesen Fällen keine Spur eines fettigen Zerfalls der Zellen. Vielmehr zeigten diese, an Grösse hinter denen der von mir untersuchten Thiere zurückstehend, einen kleinen, aber scharf umschriebenen Kern und ein fein granulirtes Protoplasma, in welchem sich auch hie und da im Spitzentheil der Zellen wieder jene hellen Räume nachweisen liessen. Das Epithel hatte eine kubische Form. Allerdings soll nach Koelliker[2]) die Grösse des Epithels abhängig sein von der

1) Herr Professor Ponfick hatte die Güte, mir diese Präparate zu überlassen. Ich sage ihm hierfür meinen schuldigen Dank.

2) Koelliker, Beiträge zur Kenntniss der Brustdrüse. Verh. der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. XIV Bd.

Weite der Endbläschen. Er schreibt pag. 14: „Ebenso verschieden, wie die Gestalt der Bläschen ist natürlich auch ihr Lumen und hängt ihre Weite von der Beschaffenheit des Inhaltes ab, der bald fast ganz fehlt, bald von einer hellgelblichen, oft gallertartigen, oft körnigen Masse, bald auch von abgelösten Zellen (? Vf.) gebildet wird. Nach dem Inhalte der Bläschen richtet sich vor Allem auch die Gestalt ihres Epithels. Ist das Lumen eng und kreisförmig, so trägt das Bläschen ein hohes Cylinderepithel, ist das Bläschen dilatirt, und der innere Hohlraum gefüllt, so plattet sich das Epithel ab, und stellt ein niedriges, cubisches Epithel dar."

Diese Annahme möchte ich jedoch nach meinen Erfahrungen nicht so ohne Weiteres acceptiren. Ich habe allerdings keine anderen Entwickelungsstadien der menschlichen Brustdrüse untersucht, als die oben beschriebenen. Die Uebertragung dieser Annahme jedoch auf die Deutung meiner Befunde muss ich für unzulässig erklären. Denn abgesehen davon, dass ich den Füllungszustand ungeheuer wechselnd fand, unabhängig von der Weite des Endbläschens und der Höhe des Epithels, war in den von mir beschriebenen Fällen der Durchmesser der Endbläschen, welche mit hohem Epithel besetzt waren, im Mittel ebenso gross, ja fast grösser als der der weit erscheinenden Endbläschen mit niedrigem Epithel. Ich habe natürlich nicht das Lumen gemessen, sondern die Entfernung einer Wand des Alveolus von der andern und zwar an solchen Alveolen, welche möglichst im grössten Durchmesser getroffen waren, das Epithel also möglichst im Profil zeigten.

Kurz erwähnen möchte ich noch das mikroskopische Verhalten einer Drüse, welche sich nach der Lactation zurückzubilden beginnt. Ich untersuchte die Drüsen von Thieren, nachdem sie 8—14 Tage ihre Jungen zu säugen aufgehört hatten. Das mikroskopische Bild war ein ganz eigenthümliches. Die Alveolen waren prall mit einem feinkörnigen, etwas mattglänzendem Gerinnsel ausgefüllt. Das Epithel war trotz der prallen Füllung nicht plattgedrückt, sondern zeigte die Höhe, wie in der Drüse eines säugenden Thieres. Der Kern aber war klein, geschrumpft, dunkel granulirt. Das Protoplasma war fast durchgängig von jenen hellen Flecken durchsetzt, die gegenüber der granulirten Füllung und den dunklen Kernen scharf contrastirten. Sie fanden sich hier fast in jeder Zelle, so dass eine Flächenansicht einer Wand

des Alveolus wie durchlöchert aussah. Unwillkürlich machte es mir den Eindruck, als ob der Abstossungsprozess der starken Füllung des Lumens der Endbläschen wegen nicht hätte von Statten gehen können, und dadurch diese hellen Räume gezwungen waren im Plasma der Zellen zurückzubleiben. Leider habe ich weitere Stadien der Rückbildung der Drüse nicht untersuchen können.

Zum Schluss sei es mir gestattet noch einige Bemerkungen zur

Theorie der Milchsecretion

beizufügen. Abgesehen von den kurzen Bemerkungen Nasse's[1]) und Henle's[2]) über das Entstehen der Fettkügelchen der Milch, ist meines Wissens Will[3]) der erste gewesen, welcher eine auf eine eingehendere mikroskopische Analyse der Drüsenelemente basirende Anschauung über die Secretion der Milch gegeben hat. In einer academischen Festschrift der Universität Erlangen entwickelt er ungefähr folgende Ansicht. In den isolirten Endbläschen finden sich eine grosse Menge rundlicher, leicht polyedrischer, pellucider, sehr zart granulirter Zellen, die theils vereinzelt sind, theils mehr weniger locker aneinander hängend zu Gruppen vereinigt sind. Die kleinsten, mit scharfer Begrenzung bestehen aus einer feinkörnigen Masse, homogen, haben einen meist erst durch verdünnte Essigsäure erkennbar zu machenden Kern. In anderen Zellen hat der Kern einen hellen Hof ohne feste periphere Begrenzung. In anderen sieht man in der feinkörnigen Masse einen runden, scharf begrenzten, sehr hellen Flecken, der sich beim Rollen der Zelle als Bläschen erweist. In diesem Bläschen findet sich ein kleiner durch Essigsäure deutlich zu machendes Körnchen, dicht, stark lichtbrechend. Dieses Bläschen hält Will für eine Tochterzelle, die fein granulirte Masse für die Mutterzelle, das Körnchen in dem hellen Bläschen für den Zellkern. In den granulirten Zellen, wo es noch nicht zur Bildung von einer Tochterzelle gekommen ist, findet sich auch keine oder höchstens vereinzelte Fettkügelchen. Wo jedoch eine Tochter-

1) Nasse, Müllers Archiv 1840, pag. 264. Ueber die mikroskopischen Bestandtheile der Milch.

2) Henle, Allgemeine Anatomie, S. 948.

3) Will, Ueber die Milchabsonderung. Akad. Festschrift, Erlangen 1850.

zelle vorhanden ist, ist auch der Leib der Mutterzelle mehr weniger von Fettkügelchen durchsetzt. Will nimmt demnach an, dass es nach Bildung des hellen Bläschens (von ihm Secretbläschen genannt) in der Zelle zu einer fettigen Degeneration des Plasmas der Zelle komme, und dass sich dasselbe dann von dem Secretbläschen abstosse, während sich von diesem aus eine neue Zelle bilde. Er fand keine Secretbläschen in den Zellen der Drüse eines neugeborenen Mädchens, einer 34 jährigen an Ascites leidenden und dennoch Milch secernirenden Frau, ferner bei der zurückgebildeten Drüse einer 82 jährigen Frau.

Leider litt die sorgfältige Arbeit Wills an einer der Abfassungszeit entsprechenden Unklarheit über das Wesen der Zelle, des Zellkerns, die endogene Zellbildung — Will legt sich die Frage vor, ob die Fettkügelchen auch endogene Zellen oder nur einfache Ablagerungen seien — dass bei fortgeschrittener Erkenntniss die ganze Arbeit nur ein historisches Interesse hatte und demgemäss so ziemlich in Vergessenheit gerathen ist. Ich glaubte sie bei dem kurzen Resumé jedoch nicht ganz unerwähnt lassen zu dürfen.

Die heut noch ziemlich allgemein geltende, wohl von der Pathologie in die Physiologie hineingetragene Theorie der Milchsecretion ist die, dass die Milch durch fettigen Zerfall der Drüsenepithelien gebildet wird. Sie ist meines Wissens zuerst deutlich von Virchow[1]) in seiner Cellularpathologie ausgesprochen worden. Nach ihm ist die Milchsecretion das physiologische Vorbild des pathologischen Vorganges der fettigen Degeneration. Ausgehend von dem Gedanken, dass die Milchdrüse morphologisch nichts Anderes, als eine vergrösserte Talgdrüse darstelle, wird auch angenommen, dass der Secretionsprocess in beiden identisch ist. Es wird dabei der wesentliche Punkt ausser Acht gelassen, dass es sich bei den Talgdrüsen der Haut, des Gehörgangs, den Meibomschen Drüsen der Augenlider um Drüsen handelt mit mehrschichtigem Epithel. Unschwer lässt sich hier in den zelligen Elementen auf dem Querschnitt von der Drüsenwand nach der Lichtung des Drüsenschlauches zu eine Verminderung des Eiweissgehaltes der Zellen nachweisen, ohne die von einer regressiven Metamorphose keine Rede sein kann. Man sieht, wie sich die

1) Virchow, Die Cellularpathologie. 2. Auflage. 1859. pag. 305 ssq.

zunächst der Drüsenwand gelegenen Epithelien noch intensiv mit Karmin imbibiren, in den mehr nach dem Lumen zu gelegenen Zellen tritt dann nur noch der Kern gefärbt hervor aus dem mit feinen Körnchen durchsetzten Protoplasma. Zuletzt wird auch dieser unsichtbar und es bleiben nichts wie Schollen mit Fett übrig, welche auch den Kanal des Drüsenschlauches ausfüllen.

Bei der Milchdrüse möchte es Einem schwer gelingen, aus einem einzigen mikroskopischen Bilde so viel über die Geschichte des Epithels derselben herauszulesen. Die grösste Analogie hat die Milchdrüse noch mit der von Wendt in einer Monographie ausführlich bearbeiteten Harder'schen Drüse der Kaninchen und anderer Thiere. Trotzdem Wendt in dem einschichtigen Epithel derselben bald kleinere, bald grössere Fetttropfen in regelmässiger Anordnung fand, nimmt Wendt doch an, dass dies Fett in den meisten Fällen nur secernirt ist, und von der Zelle unter Erhaltung der Zellgrundsubstanz und des Kerns ausgestossen wird, sei es, dass die Zellmembran einfach platzt und die Körnchen austreten lässt, oder, dass active Contractionen des Zellplasmas die Fettkörnchen durch die Zellmembran treiben.

Wenn schon Wendt demnach für die Harder'sche Drüse, deren Epithel fetthaltig ist, die Annahme einer einfachen fettigen Degeneration von der Hand weist, so möchte ich sie noch weniger zulassen für die Milchdrüse, in deren Epithel ja meist kein Fett zu finden ist. Aus letzterem Grunde erklärte schon Winkler in seiner oben citirten Arbeit über die Nervenvertheilung in der Mamma die herrschende Ansicht über Galactogenese für hinfällig. Er hebt besonders das „überaus saftige, frische, nirgends decrepide Aussehen der Zellen" milchender Drüsen hervor, er betont ausdrücklich, dass er nie zum Abfall bereite Zellen, nie Lücken in der Epithelschicht gefunden habe. Damit stimmen meine Beobachtungen vollkommen überein.

Die Thatsache, dass zu keiner Zeit sich in den Epithelien der secernirenden Milchdrüse ein fettiger Zerfall bemerkbar macht, die Epithelien auch nie das Aussehen fettig degenerirter Zellen annehmen, dass vielmehr das Fett nur in einzelnen grossen Tropfen im Spitzentheil der Epithelien sich vorfindet und die Steigerung der Fettproduction einhergeht mit einer Vermehrung des Eiweissgehaltes der Zellen, berechtigt mich zu der Annahme, dass das Fett der Milch nicht durch eine regressive Metamorphose der

Epithelien gebildet, sondern im wahren Sinne des Wortes secernirt, durch eine active Thätigkeit der Zelle gebildet wird. Wahrscheinlich localisirt sich der Process oder vielmehr das Product hauptsächlich in dem dem Lumen des Endbläschens zugewandten Abschnitte der Drüsenepithelzelle, in welchem das hier zu beobachtende Bläschen ein Reservoir für das Secret zu bilden scheint. Dieses wird mit seinem Inhalt vielleicht durch Contraction des Zellplasmas abgestossen.

Ich muss vorläufig noch bei dieser Ansicht beharren gegenüber der von Rauber[1]) vertretenen Anschauung, dass die geformten Bestandtheile der Milch nicht von den Drüsenzellen gebildet werden, sondern aus weissen Blutkörperchen entstehen, welche in grosser Zahl die Wand der Endbläschen durchsetzen, in die Lumina wandern und durch ihren Zerfall die Milchbestandtheile bilden. Die von ihm beschriebene starke Erweiterung und strotzende Füllung der Lymphgefässe mit Lymphelementen habe ich, besonders auch an den stark secernirenden Drüsen, nicht wahrnehmen können. Ebenso wenig ist es mir gelungen, die Durchwanderung der weissen Blutkörperchen durch die Epithelschicht zu beobachten. Abgesehen davon erscheint es mir doch etwas kühn, die Thätigkeit der Epithelien auf die Secretion eines Fermentes zu beschränken, das den leichteren Umsatz des Albumins in Fett ermöglicht.

So schliesse ich diese Arbeit mit dem Wunsche, dass das wenige Neue, was sie enthält, Anregung für die weitere Verfolgung der interessanten Frage nach dem Processe der Milchsecretion bieten möge.

---

1) Sitzungsber. der naturf. Gesellschaft zu Leipzig. V. Jahrgang. 1871. pag. 30.

Vita.

Verfasser, geboren am 1. Januar 1855 zu Schreiberhau, Kreis Hirschberg, ist der vierte Sohn des Glasfabrikbeamten Alois Partsch zu Josephinenhütte. Vom September 1866 bis Weihnachten 1872 besuchte er das kgl. kathol. Matthias-Gymnasium zu Breslau, von da ab das kgl. evang. Gymnasium zu Hirschberg, welches er mit dem Zeugniss der Reife im September 1874 verliess. Im October desselben Jahres bezog er die hiesige Universität und wurde in der medicinischen Facultät immatriculirt. In seinem zweiten und dritten Semester bearbeitete er die damals von der kgl. medicinischen Facultät gestellte Preisaufgabe „Ueber den Bau der Magendrüsen der Amphibien“ und wurde mit dem Preise gekrönt. Während seiner Studienzeit war er als Unterassistent in dem kgl. physiologischen und pathologischen Institute und in der kgl. chirurgischen Poliklinik thätig; den Leitern dieser Institute Herrn Prof. Dr. *Heidenhain*, Herrn Prof. Dr. *Cohnheim* und Herrn Medicinalrath Prof. Dr. *Fischer* fühlt sich Verfasser zu ganz besonderem Danke verpflichtet. Nachdem Verfasser am 15. Juli 1878 sein examen rigorosum bestanden, absolvirte er in der Zeit vom 28. November 1878 bis 8. Februar 1879 seine medicinische Staatsprüfung. Seit dem 1. März 1879 ist er als Assistenzarzt der kgl. chirurg. Universitätsklinik angestellt.

Während seiner Studienzeit besuchte Verfasser die Vorlesungen und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

Auerbach, Berger, Biermer, F. Cohn, H. Cohn, Cohnheim, Fischer, Förster, Freund, Gabriel, Grube, Grützner, Gscheidlen, Hasse, Heidenhain, Joseph, Kolaczek, Lichtheim, Loewig, Maas, Meyer, Ponfick, H. Richter, v. Richter, Simon, Spiegelberg, Weigert.

Allen diesen Herren sagt Verfasser an dieser Stelle seinen herzlichsten Dank.

Thesen.

1. Die Secretion der Milch erfolgt nicht durch fettige Degeneration des Drüsenepithels.
2. Bei Erkrankungen der Finger, welche zu synovitis plastica der Sehnenscheiden geführt haben, ist die verticale Suspension nicht anzuwenden.
3. Bei Einrichtung von Glasschleifereien ist die Anlage der Schnurräder an der Decke der Schleifstube zu empfehlen.
4. Der Turnunterricht ist auch für Mädchen obligatorisch zu machen.
5. Mit der sectio caesarea ist bei absoluter Beckenenge die Castration zu verbinden.